

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Waktu dan tempat untuk pelaksanaan pengujian dan analisis proyek akhir sebagai berikut :

1. Tempat Analisis dan *Trobleshooting* Mesin :

Lab Pratikum Teknik Mesin Vokasi, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta.

Tempat Pengambilan Data dan Pengujian :

- Kampus Fakultas Teknik Mesin Vokasi, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta.
- Ahas Utama Gading , Jl. Mayjend Sutoyo Yogyakarta

2. Waktu Pelaksanaan :

1 Februari 2017 – 30 April 2017

3.2 Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan pengujian dan pengambilan data membutuhkan alat dan bahan yang diperlukan sebagai berikut :

3.2.1 Alat :

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan tugas akhir dengan judul “Analisis Sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*) Pada Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI”.

1. *Tune Up Kit.*
2. Sepeda Motor Honda Beat PGM-FI.
3. *HIDS (Honda Injection Diagnosis Tools.)*
4. *Fuel Pressure Gauge.*
5. Multimeter.
6. *SCS (Service Check Short Connector.)*
7. MIL

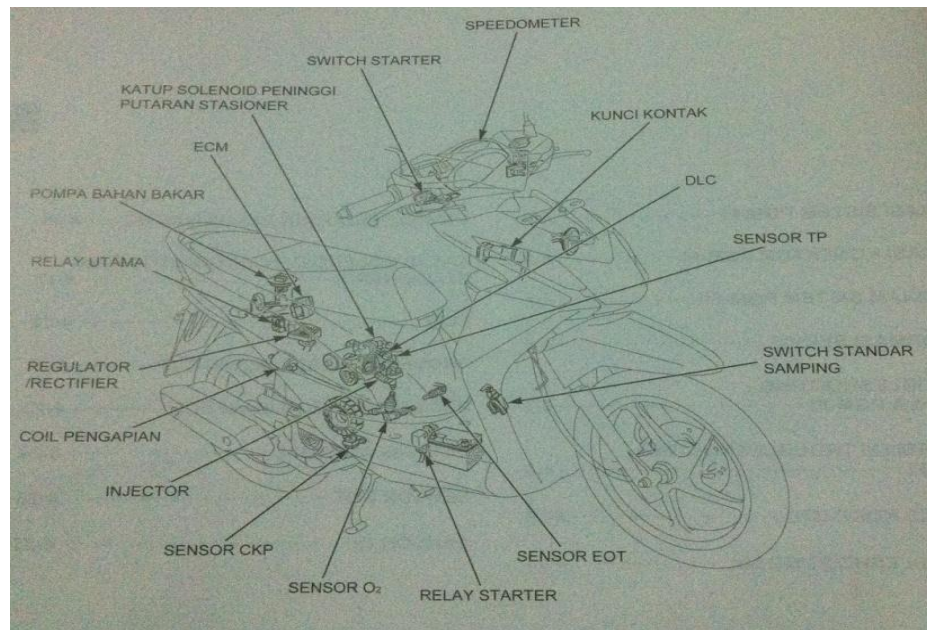
3.2.2 Bahan :

Dalam pengerjaan media pembelajaran sistem injeksi bahan bakar EFI pada sepeda Motor Honda Beat PGM-FI, selama proses pembuatan memerlukan bahan-bahan sebagai berikut ini :

1. Honda Beat PGM-FI 2014
2. Besi siku full
3. Roda 4 biji
4. Cat merah
5. Poxy
6. Dempul
7. Amplas
8. Tinner
9. Mur 12 16 biji

3.3 Letak Komponen Sistem Bahan Bakar Honda Beat PGM-FI

Komponen sistem bahan bakar yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran sepeda motor Honda Beat PG-FI :



Gambar 3.1 Letak komponen sistem PGM - FI Honda Beat (PT. Astra

Honda Motor : 2014)

3.4 Spesifikasi Umum Mesin Honda Beat PGM-FI

Spesifikasi Honda Beat PGM-FI 2014 adalah sebagai berikut :

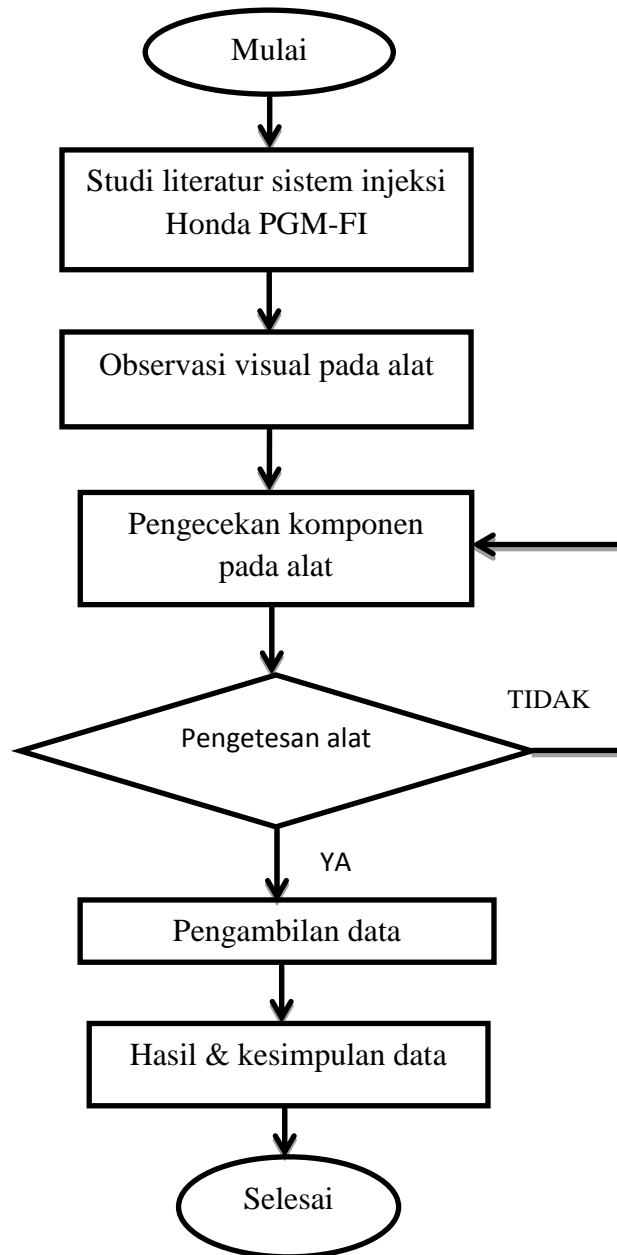
Tabel 3.1 Spesifikasi Umum Mesin Honda Beat PGM-FI

	Bagian	Spesifikasi
DIMENSI	Panjang keseluruhan	1.873 mm
	Lebar keseluruhan	680 mm
	Tinggi menyeluruh	1.074 mm
	Jarak sumbu roda	1.256 mm
	Tinggi jok	740 mm
	Tinggi pijakan kaki	284 mm
	Jarak terendah ke tanah	140 mm
	Berat motor siap pakai	94 kg
	RANGKA	Jenis rangka
Suspensi depan		Fork teleskopik
Jarak pergerakan as roda depan		80,5 mm
Suspensi belakang		Unit swing (unit berayun)
Jarak pergerakan as roda belakang		74,0 mm
Ukuran ban depan		80/90-14M/C 40P
Ukuran ban belakang		90/90-14M/C 46P
Merek ban Depan/Belakang		T235 (SRI)
Rem depan		Rem cakram hidrolis
Rem belakang		Mekanis (Mechanical leading trailing)
Sudut caster		26°30'
Panjang trail	84,0 mm	

	Bagian	Spesifikasi
	Kapasitas tangki bahan bakar	3,7 liter
MESIN	Diameter dan langkah	50,0 x 55,0 mm
	Volume langkah	108,0 cm^3
	Perbandingan kompresi	9,2 : 1
	Peralatan penggerak <i>valve</i>	OHC digerakan rantai dengan rocker arm
	<i>Intake</i> membuka pada pengangkatan 1 mm	5° sebelum TMA
	<i>Valve</i> menutup pada pengangkatan 1 mm	30 ° setelah TMB
	<i>Exhaust</i> membuka pada pengangkatan 1 mm	30° sebelum TMB
	<i>Valve</i> menutup pada Pengangkatan 1 mm	-5° setelah TMA
	Sistem pelumasan	Tekanan paksa dan bak oli basah
	Jenis pompa oli	<i>Trochoid</i>
	Sistem pendinginan	Pendinginan udara paksa
	Saringan udara	Elemen kertas viscous (berperekat)
	Berat kosong mesin	24,9 kg
	Perletakan <i>cylinder</i>	<i>Cylinder</i> tunggal miring 80° dari vertikal
SISTEM PENGIRIMAN BAHAN BAKAR	Tipe	PGM-FI
	Diameter <i>throttle</i>	22 mm
PERALATAN PENGGERAK	Sistem kopling	Kopling kering, jenis centrifugal otomatis

	Bagian	Spesifikasi
	Perbandingan <i>drive belt</i>	2,52 : 1 – 0,82 : 1
	<i>Final reduction</i>	10,625
KELISTRIKAN	Sistem pengapian	<i>Full transistor</i>
	Sistem starter	<i>Kickstarter</i> dengan motor <i>starter electric</i>
	Sistem pengisian	Alternator dengan output fase tunggal
	<i>Regulator/rectifier</i>	Dibuka oleh SCR/fase tunggal, penyearah setengah gelombang
	Sistem penerangan	Alternator
SPESIFIKASI SISTEM PGM-FI	Tahanan injector bahan bakar (pada 24°C)	11 - 13Ω
	Tahanan solenoid peninggi stasioner (20°C)	24 - 27Ω
	Tahanan tahanan sensor EOT (pada 20°C)	2,5 - 2,8KW
SPESIFIKASI SISTEM PENGAPIAN	Busi Standard	CPR9EA-9 (NGK)/U27EPR9 (DENSO)
	Celah busi	0,80 – 0,90 mm
	Tegangan puncak primer coil pengapian	Minimum 100 V
	Tegangan puncak sensor CKP	Minimum 0,7 V
	Waktu pengapian	7° sebelum TMA pada putaran stasioner

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.6 Pemeriksaan dengan HIDS

Jenis pemeriksaan dengan alat HIDS sebagai berikut :

Tabel 3.2 Tabel Pemeriksaan dengan HIDS

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan
1	PUT	1700 ± 100
2	EOT	-30 °C
3	MAP	- kPa
4	TP	- °C
5	BAT	12,6 Volt
6	SCS	0 OFF
7	MIL	0 ON
8	ALT	Mode 2
9	ECM	0 ON

3.7 Daftar Pemeriksaan Kode MIL

Kode kedipan yang terdapat pada speedometer sepeda motor Honda Beat PGM-FI.

Tabel 3.3 Daftar Tabel Kode MIL

Jenis Sensor	Cara Mengatasi	Kode MIL
MAP <i>Manifod Absolute Pressure</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen 	Kedipan 1 kali
ECT (dengan radiator) <i>Engine Coolant Temperature</i> EOT (tanpa radiator) <i>Engine Oli Temperature</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen 	Kedipan 7 kali

Jenis Sensor	Cara Mengatasi	Kode MIL
TP <i>Throttle Position</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 8 kali
IAT <i>Intake Air Temperature</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 9 kali
<i>Injector</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 12 kali
Sensor O ₂	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 21 kali
IACV <i>Idle Air Control Valve</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 29 kali
ECM <i>Engine Control Module</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 33 kali
CKP <i>Crankshaft Position</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 52 kali
<i>Sensor Bank Angle</i>	- Mereset ECM - Memeriksa Tahanan - Menganti komponen	Kedipan 54 kali

3.8 Pemeriksaan dengan Multitester

Nama komponen sistem bahan bakar PGM-FI yang bisa diperiksa dengan multitester sebagai berikut :

Tabel 3.4 Tabel Pemeriksaan dengan Multitester

No	Nama Komponen	Standar	Hasil Pemeriksaan
1	Sensor EOT	4,75 – 5,25 Volt	4,95 Volt
2	Sensor TP	4,75 – 5,25 Volt	4,65 Volt
3	Injektor	11 – 13 Volt	11,52
4	Sensor O ₂	Kontinuitas	Ada kontinuitas

No	Nama Komponen	Standar	Hasil Pemeriksaan
5	ECM - Pemeriksaan tegangan input daya ECM	- Kontinuitas	- Ada kontinuitas
	- Pemeriksaan saluran daya ECM	- Kontinuitas	- Ada kontinuitas

3.9 Proses Analisis Sistem PGM-FI

Proses analisis dilakukan dengan membongkar komponen komponen dari sistem bahan bakar PGM-FI, mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan pada sistem PGM-FI honda beat, adapun yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 Scanner HIDS (PT. Astra Honda Motor : 2014)

3.9.1 MIL 12 KEDIPAN (*INJECTOR*)

A. Pemeriksaan Tegangan Input Injector

Langkah 1 :

- Memutar kunci kontak ke OFF
- Melepaskan konektor 2P (Hitam) *injector* .

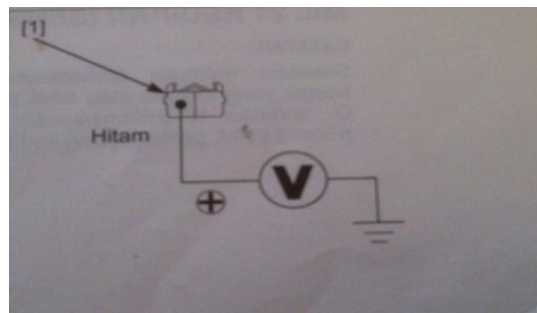
- Memutar kunci kontak ke ON
- Mengukur tegangan antara konektor 2P (Hitam) *injector* pada sisi kabel dan massa.

HUBUNGAN : Hitam(+) – Massa(-)

STANDARD : Di atas (Tegangan *battery* – 1,1) V

YA - LANJUTKAN KE LANGKAH 2.

TIDAK - Rangkaian terbuka atau hubungan singkat pada kabel Hitam



Gambar 3.4 Pemeriksaan Tegangan Input *Injector* (PT. Astra Honda Motor :
2014)

B. Pemeriksaan Tahanan *Injector*

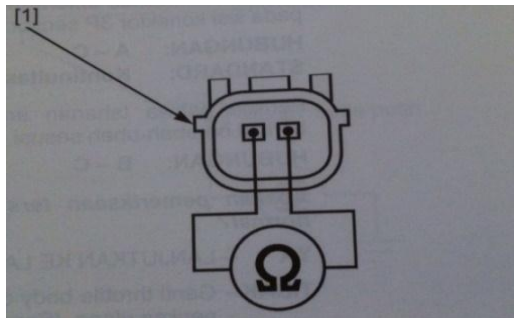
Mengukur tahanan terminal-terminal konektor 2P sisi *injector*.

STANDARD : 11- 13 Ω (24°C)

Apakah tahanan antara 11-13 Ω (24°C) ?

YA - LANJUTKAN KE LANGKAH 3.

TIDAK - *Injector* rusak



Gambar 3.5 Pemeriksaan Tahanan *Injector* (PT. Astra Honda Motor : 2014)

3.9.2 PEMERIKSAAN SALURAN DAYA/MASSA ECM

Sebelum memulai pemeriksaan, periksa terhadap kontak yang longgar atau tidak baik pada konektor 33P (Hitam) ECM dan periksa ulang kedipan MIL. Mesin tidak mau hidup (MIL tidak berkedip)

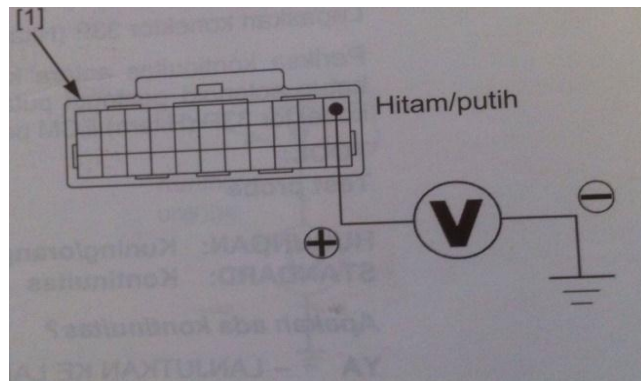
A. Pemeriksaan Tegangan Input Daya ECM

Langkah 1 :

- Melepaskan konektor 33P (Hitam) ECM.
- Memutar kunci kontak ke ON.
- Mengukur tegangan pada konektor 33P (Hitam) ECM pada sisi kabel dan massa.

HUBUNGAN : Hitam/putih (+) – Massa (-)

STANDARD : Tegangan battery



Gambar 3.6 Pemeriksaan Tegangan Input Daya ECM (PT. Astra Honda Motor : 2014)

B. Pemeriksaan Saluran Massa ECM

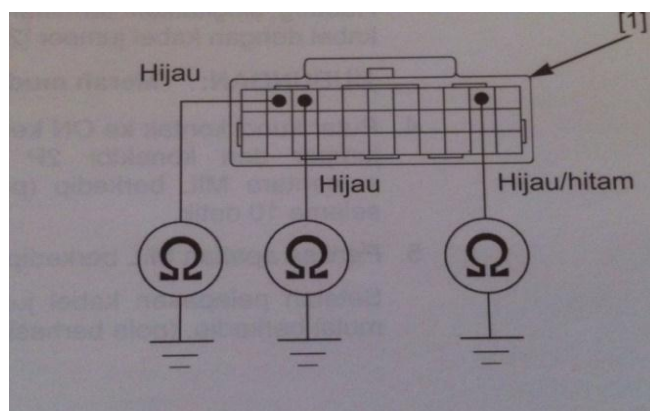
Langkah 1 :

- Memutar kunci kontak ke OFF.
- Memeriksa kontinuitas antara konektor 33P (Hitam) ECM pada sisi kabel dan massa.

HUBUNGAN : Hijau/hitam – Massa

Hijau – Massa

Hijau – Massa

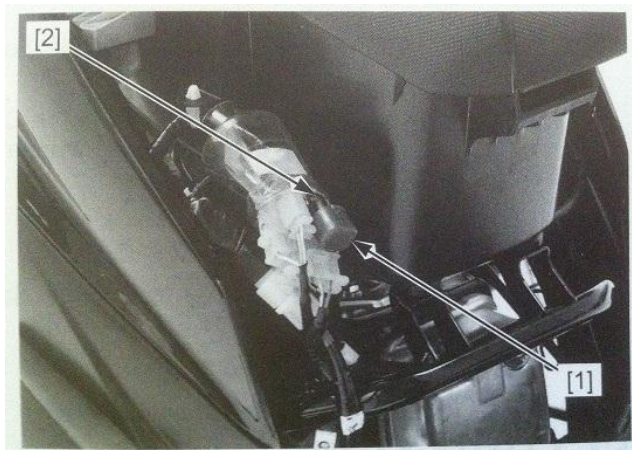


Gambar 3.7 Pemeriksaan Saluran Massa ECM (PT. Astra Honda Motor : 2014)

3.9.3 PROSEDUR INISIALISASI ECM

Langkah 1 :

- Memutar kunci kontak ke OFF.
- Melepaskan cover center.
- Melepaskan konektor dummy.

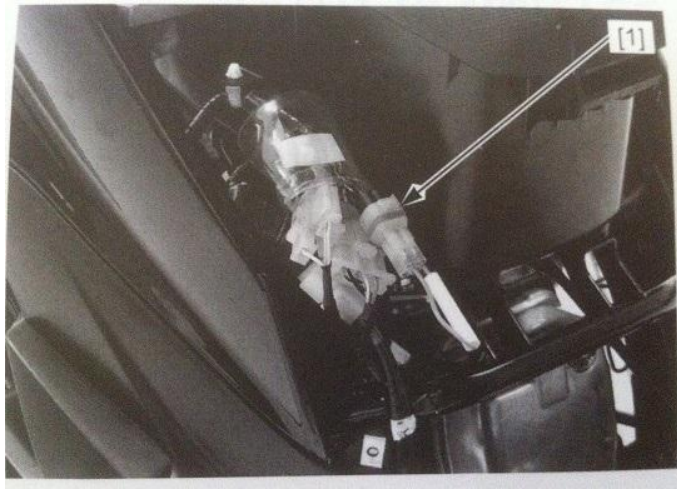


Gambar 3.8 Letak DLC (PT. Astra Honda Motor : 2014)

Langkah 2 :

- Menghubungkan singkatan DLC dengan menggunakan *special tool*.

HUBUNGAN : Coklat – Hijau/hitam



Gambar 3.9 Pemeriksaan Hubungan Singkat DLC (PT. Astra Honda Motor :
2014)

Langkah 3 :

- Membuka handel gas sepenuhnya dan tahan.
- Memutar kunci kontak ke ON.

MIL seharusnya menyala dan kemudian mulai berkedip dengan cepat.

Dalam waktu 5 detik setelah kedipan cepat dimulai, tutup handel gas dan tahan selama lebih dari 3 detik.

Langkah 4 :

- Melepaskan *special tool* dari DLC.
- Memasang konektor dummy pada DLC dan pasang ke relay starter/pengisian.

Langkah 5 :

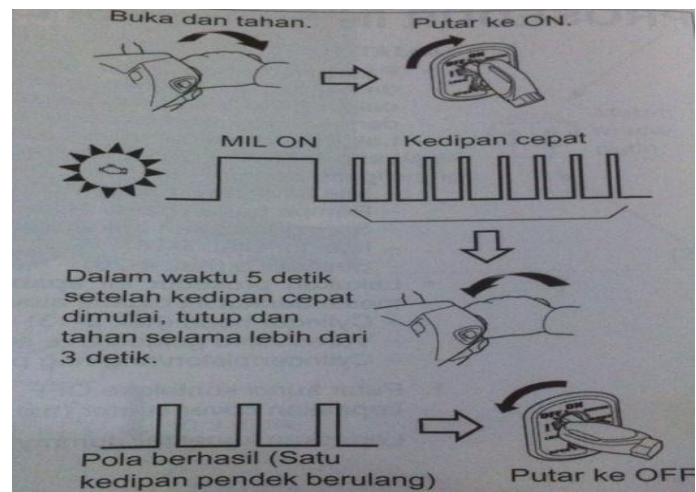
- Memutar *idle air screw* pada pembukaan sesuai spesifikasi.

Langkah 6 :

- Apabila altitude lebih tinggi dari 2.000 m, lakukan *setting altitude*.

Langkah 7 :

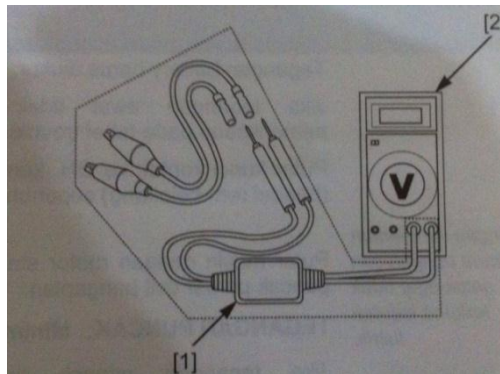
- Memeriksa putaran stasioner.
- Memasang cover center.



Gambar 3.10 Setting Altitude (PT. Astra Honda Motor : 2014)

3.9.4 PEMERIKSAAN SISTEM PENGAPIAN

Menghubungkan *Peak Voltage Adaptor* ke digital multimeter atau digunakan *Imrie diagnostic tester*.



Gambar 3.11 Pemeriksaan dengan Digital Multimeter (PT. Astra Honda Motor :
2014)

3.9.5 SISTEM PENGAPIAN

Dengan kabel primer coil pengapian dalam keadaan tersambung, hubungkan jarum pengetesan *Peak Voltage Adaptor* ke terminal kabel primer coil pengapian dan massa.

HUBUNGAN : Hitam/kuning (-) – Massa (+)

Langkah 1 :

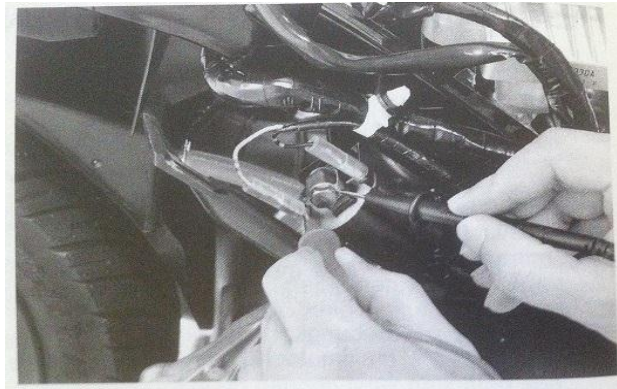
- Memutar kunci kontak ke ON.
- Memeriksa tegangan awal pada saat ini.
- Tegangan *battery* harus diukur.

Jika tegangan awal tidak dapat diukur, ikuti pemeriksaan pada tabel *troubleshooting*.

Langkah 2 :

- Memutar kunci kontak ke ON, kemudian tarik handel rem (handel rem belakang) sepenuhnya.
- Memutar mesin dengan motor starter dan ukur tegangan puncak primer coil pengapian.

Jika tegangan puncak tidak normal, lakukan pemeriksaan-pemeriksaan yang diuraikan pada tabel *troubleshooting*. Pasang part-part yang dilepaskan dalam urutan terbalik dari pelepasan.



Gambar 3.12 Pemeriksaan Primer Coil Pengapian. (PT. Astra Honda Motor : 2014)

3.9.6 TEGANGAN PUNCAK SENSOR CKP

Langkah 1 :

- Melepaskan konektor 33P (Hitam) ECM.
- Menghubungkan *peak voltage adaptor* atau *imrie tester* ke terminal-terminal konektor 33P (Hitam) ECM pada sisi kabel body.

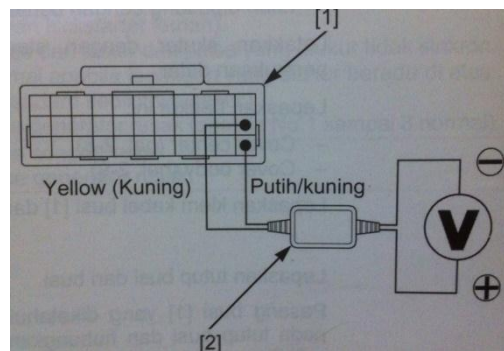
HUBUNGAN : Kuning (+) – Putih/kuning (-)

Langkah 2 :

- Memutar kunci kontak ke ON dan tarik handel rem sepenuhnya.
- Memutar mesin dengan motor starter dan ukur tegangan puncak sensor CKP.

TEGANGAN PUNCAK : Minimum 0,7V

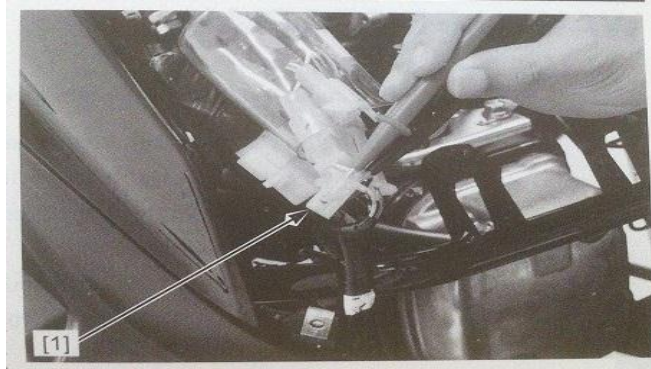
Jika tegangan puncak yang diukur pada konektor 33P (Hitam) ECM tidak normal, ukur tegangan puncak pada konektor 2P sensor CKP.



Gambar 3.13 Pemeriksaan Sambungan Massa (PT. Astra Honda Motor :
2014)

Langkah 3 :

- Memutar kunci kontak ke OFF.
- Melepaskan konektor 2P sensor CKP dan hubungkan *peak voltage adaptor* atau *Imrie* pada terminal-terminal konektor dari sisi sensor CKP.



Gambar 3.14 Pemeriksaan Konektor 2P Sensor CKP.(PT. Astra Honda Motor :
2014)

3.9.7 COIL PENGAPIAN

A. PELEPASAN/PEMASANGAN

Langkah 1 :

- Melepaskan *cover body*.
- Melepaskan tutup busi dan lepaskan klem kabel busi dari *intake shroud*.
- Melepaskan klem kable busi dari rangka.
- Melepaskan konektor-konektor kabel primer coil pengapian.
- Melepaskan baut-baut pemasangan dan coil pengapian.
- Melepaskan klem kabel busi dari rangka.
- Pemasangan adalah dalam urutan terbalik dari pelepasan.



Gambar 3.15 Pemeriksaan Klem Kabel Busi.(PT. Astra Honda Motor : 2014)



Gambar 3.16 Pemeriksaan Kabel Body.(PT. Astra Honda Motor : 2014)

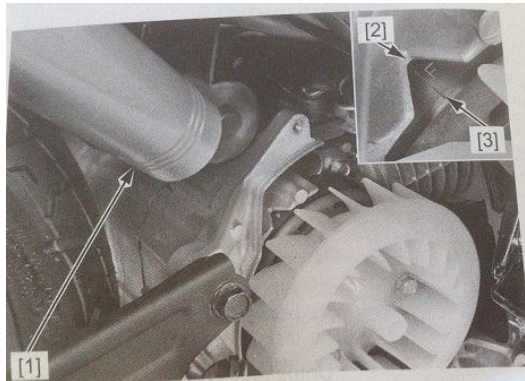
B. WAKTU PENGAPIAN

Langkah 2 :

- Melepaskan cover kipas pendingin .
- Menghubungkan *timing light* ke kabel busi.
- Memutar kunci kontak ke ON.
- Menghidupkan mesin dan biarkan berputar stasioner.

PUTARAN STASIONER MESIN : 1.700 ± 100 menit

Waktu pengapian tepat jika garis petunjuk pada *crankcase* kanan bertepatan dengan tanda “F” pada *Flywheel* seperti diperlihatkan. Jika waktu pengapian tidak tepat, periksa *Ignition Pulse Generator*.



Gambar 3.17 Pemeriksaan Pengapian (PT. Astra Honda Motor : 2014)

C. TES TEKANAN BAHAN BAKAR

Melepaskan fitting dari sisi pompa bahan bakar.

Pasang *fuel pressure gauge*, attachment-attachment dan manifold.

Untuk sementara sambungkan kabel negatif (-) ke *battery* dan konektor 5P pompa bahan bakar. Hidupkan mesin dan biarkan berputar stasioner.

STANDARD : 294 kPa

- Jika tekanan bahan bakar lebih tinggi dari yang dispesifikasikan, ganti assy pompa bahan bakar.
- Jika tekanan bahan bakar lebih rendah dari spesifikasi, periksa berikut ini :

- Kebocoran saluran bahan bakar.
- Unit pompa bahan bakar.
- Saringan bahan bakar tersumbat.

Setelah pemeriksaan, bebaskan tekanan bahan bakar.

Melepaskan *pressure gauge*, *attachment* dan *manifold* dari pompa bahan bakar.

Memasang fitting pada sisi pompa bahan bakar.

Normalisasikan tekanan bahan bakar.

Memeriksa bahwa tidak ada kebocoran pada sistem pemasokan bahan bakar.



Gambar 3.20 Tes Tekanan Bahan Bakar